

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204960

(43)Date of publication of application : 23.07.2002

(51)Int.Cl.

B01J 38/00
B01D 53/86
F01N 3/08
F01N 3/10
F01N 3/20
F01N 3/24
F01N 3/28

(21)Application number : 2001-002867

(71)Applicant : ISUZU CERAMICS RES INST CO LTD

(22)Date of filing : 10.01.2001

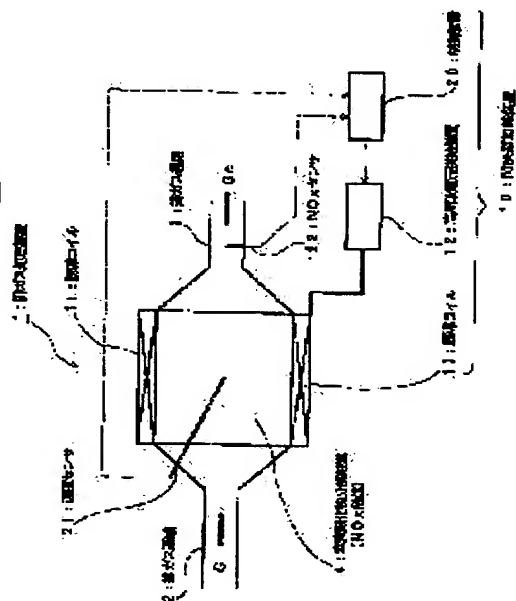
(72)Inventor : TANIGUCHI MASAHIKO
IIZUKA TAKEOKI
NAITO ISAO

(54) EXHAUST GAS CLEANING APPARATUS AND EXHAUST GAS CLEANING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exhaust gas cleaning apparatus and an exhaust gas cleaning method capable of heating a nitrogen oxide decomposition catalyst by indirect heating apparatuses such as for an induction heating or a dielectric heating at a high energy efficiency at the time of regeneration of the catalyst and restoring the activity which the catalyst has lost.

SOLUTION: The exhaust gas cleaning apparatus 1 is provided with a nitrogen oxide decomposition catalyst for removing nitrogen oxide in an exhaust gas G and is manufactured by installing indirect heating apparatuses 11, 12, 20 for induction heating or dielectric heating the nitrogen oxide decomposition catalyst 4 for regenerating the nitrogen oxide decomposition catalyst 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項1】 排ガス中の窒素酸化物を浄化する窒素酸化物分解触媒を備えた排ガス処理装置であって、前記窒素酸化物分解触媒の再生のために前記窒素酸化物分解触媒を誘導加熱若しくは誘電加熱する間接型加熱装置を備えて形成されることを特徴とする排ガス浄化装置。

【請求項2】 前記窒素酸化物分解触媒が、ブラウンミラライト、ペロブスカイト、金属イオン置換ゼオライト、貴金属のいずれか、若しくはこれらの組み合わせで形成された触媒であることを特徴とする請求項1記載の排ガス浄化装置。

【請求項3】 前記窒素酸化物分解触媒が、導電性物質若しくは誘電性物質の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の排ガス浄化装置。

【請求項4】 排ガス中の窒素酸化物を窒素酸化物分解触媒で浄化し、該窒素酸化物分解触媒の触媒活性が低下した時に、誘導加熱若しくは誘電加熱の間接型加熱装置により、前記窒素酸化物分解触媒を誘導加熱若しくは誘電加熱して前記窒素酸化物分解触媒の再生を行うことを特徴とする排ガス浄化方法。

【請求項5】 前記窒素酸化物分解触媒が、ブラウンミラライト、ペロブスカイト、金属イオン置換ゼオライト、貴金属のいずれか、若しくはこれらの組み合わせからなる触媒であることを特徴とする請求項4記載の排ガス浄化方法。

【請求項6】 前記窒素酸化物分解触媒が、導電性物質若しくは誘電性物質の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項4又は5に記載の排ガス浄化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関や燃焼装置等の排ガス中の窒素酸化物（NOx）を還元して浄化する排ガス浄化装置及び排ガス浄化方法に関するものである。

【0002】より詳細には、NOx吸着型の排ガス浄化触媒に対して、この触媒を誘導加熱若しくは誘電加熱することにより、この触媒を再生する排ガス浄化装置及び排ガス浄化方法に関する。

【0003】

【従来の技術】自動車等の移動体の内燃機関や定置式の内燃機関等の排ガスから、窒素酸化物（NOx）を還元して除去するために、NOx還元触媒や酸化触媒や三元触媒が使用されているが、ディーゼルエンジンの排ガスを対象とする場合には、三元触媒は、排ガス中の酸素濃度が高いために使用できず、主に、NOx還元触媒が使用されている。

【0004】このNOx直接分解作用を持つNOx還元触媒には、金属イオン置換ゼオライト、ペロブスカイト、ブラウンミラライトや貴金属触媒が用いられている。しかし、これらの触媒はNOx浄化能力は高いが、

NOxの一部が硝酸塩や亜硝酸塩として触媒中に残ってしまい、触媒活性が劣化するので、再生処理する必要がある。

【0005】これらの触媒を再生する方法として、特開昭52-50990号公報では、酸化クロムを触媒成分として含有するNOx還元触媒を、クロム酸、重クロム酸又はそれらの塩を含む水溶液で処理した後350～800℃で焼成する方法が記載されている。また、特開昭54-29894号公報では、銅、マンガン等の単金属の酸化物のNOx還元触媒を、常温においてアンモニア又はアンモニア含有ガスに接触させて還元する方法が記載されている。

【0006】これらの方法においては、外部からクロム酸水溶液やアンモニア等の再生剤を触媒に添加する必要があるため、これらの再生剤用のタンク等の付設が不可欠となる。そのため、自動車等の移動体における排ガス浄化用触媒の再生方法としては不利で不向きであり、ボイラー等の定置型の触媒設備に使用されるだけであった。

【0007】また、特開平09-253500号公報においては、NOx分解用触媒を担持した触媒基材の周囲に発熱体を配設し、この発熱体によるNOx分解用触媒の加熱で、排気浄化により分解したNOx分解用触媒を、初期の構造を戻す内燃機関の排気浄化装置が提案されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この発熱体は、触媒を電熱ヒータ等で約900℃に強制的に加熱する加熱装置であるが、電熱ヒータ等の加熱装置を用いた場合には、この発熱体をNOx分解用触媒を担持した触媒基材の周囲に配設することになるため、触媒基材の表面の触媒に対する加熱は十分に行えるが、触媒基材の内部側の触媒に対する加熱は不十分になるという問題がある。

【0009】また、触媒担持体の表面温度と内部温度との差が非常に大きくなってしまい、内部の触媒を再生させようとすると、担持体表面の触媒相が分解を起こしてしまい、触媒が劣化してしまうという問題がある。

【0010】更に、この担持体の外側からの加熱による場合には、先ず、触媒担持体を加熱するので、触媒の加熱に多くのエネルギーが必要となり、窒素酸化物分解触媒の再生効果を得るための消費電力が大きくなるという問題がある。

【0011】本発明は、上述の従来技術の問題を解決するためになされたものであり、その目的は、窒素酸化物分解触媒の再生に際して、誘導加熱若しくは誘電加熱等の間接型加熱装置によりエネルギー効率よく触媒を加熱でき、触媒の失われた活性を回復することができる排ガス浄化装置及び排ガス浄化方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するための排ガス浄化装置及び排ガス浄化方法は、以下のように構成される。

【0013】まず、排ガス浄化装置は、排ガス中の窒素酸化物を浄化する窒素酸化物分解触媒を備えた排ガス処理装置であって、前記窒素酸化物分解触媒の再生のために前記窒素酸化物分解触媒を誘導加熱若しくは誘電加熱する間接型加熱装置を備えて形成されることを特徴とする。

【0014】そして、上記の排ガス浄化装置において、前記窒素酸化物分解触媒が、ブラウンミラライト、ペロブスカイト、金属イオン置換ゼオライト、貴金属のいずれか、若しくはこれらの組み合わせで形成される触媒であることを特徴とする。

【0015】また、上記の排ガス浄化装置において、前記窒素酸化物分解触媒が、導電性物質若しくは誘電性物質の少なくとも一方を含むことを特徴とする。

【0016】この間接型加熱装置は、例えば、窒素酸化物捕集体の外周に配設された誘導コイルと、この誘導コイルに2.45GHz程度の工業用高周波電流を流すための高周波電流供給装置等で形成され、この誘導コイルに生じる電磁波や電界によって、窒素酸化物触媒の導電性物質や誘電性物質を加熱するものである。

【0017】この加熱により、触媒活性を失った窒素酸化物分解触媒を効率よく加熱して、触媒活性を回復させて窒素酸化物触媒を再生処理することができる。

【0018】窒素酸化物触媒に担持させる導電性物質としては、ロジウム(Rh)、白金(Pt)等の金属やフェライト等の酸化物等があり、誘電性物質としては、酸化アルミや酸化タンタル、ペロブスカイト型酸化物等がある。

【0019】そして、上記の排ガス浄化装置を用いて行なう排ガス浄化方法は次のような特徴を有する方法である。

【0020】1) 排ガス中の窒素酸化物を窒素酸化物分解触媒で浄化し、該窒素酸化物分解触媒の触媒活性が低下した時に、誘導加熱若しくは誘電加熱の間接型加熱装置により、前記窒素酸化物分解触媒を誘導加熱若しくは誘電加熱して前記窒素酸化物分解触媒の再生を行うことを特徴とする。

【0021】2) そして、上記の排ガス浄化方法において、前記窒素酸化物分解触媒が、ブラウンミラライト、ペロブスカイト、金属イオン置換ゼオライト、貴金属のいずれか、若しくはこれらの組み合わせで形成される触媒であることを特徴とする。

【0022】3) また、上記の排ガス浄化方法において、前記窒素酸化物分解触媒が、導電性物質若しくは誘電性物質の少なくとも一方を含むことを特徴とする。

【0023】つまり、通常は排ガス中の窒素酸化物を窒素酸化物分解触媒で浄化し、浄化能力が低下した時、即

ち、触媒活性が低下した時に、間接型加熱装置により触媒の導電性物質若しくは誘電性物質を、誘導加熱若しくは誘電加熱して、この加熱により触媒を加熱して触媒活性を回復させる方法である。

【0024】この排ガス浄化方法により、触媒活性を失った窒素酸化物分解触媒を効率よく加熱して、触媒活性を回復させて窒素酸化物触媒を再生処理することができる。排ガスの浄化を低エネルギーで効率よく行うことができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明に係る実施の形態の排ガス浄化装置及び排ガス浄化方法について説明する。

【0026】図1に示すように、この排ガス処理装置1は、自動車等のディーゼルエンジンの排気通路等の排ガスの通路2、3に配置されるもので、排気ガスG中の窒素酸化物(NO_x)を吸着及び分解する窒素酸化物分解触媒4と、誘導加熱や誘電加熱用の間接型加熱装置10を備えて形成される。

【0027】この間接型加熱装置10は、窒素酸化物分解触媒4の周囲に設けた誘導コイル11とこの誘導コイル11に高周波電流を供給する高周波電流供給装置12等で構成され、この誘導コイル11に生じる電磁波や電界によって、窒素酸化物触媒4に含まれる導電性物質や誘電性物質を加熱するものである。

【0028】そして、この窒素酸化物分解触媒4は、ブラウンミラライト、ペロブスカイト、金属イオン置換ゼオライト、貴金属のいずれか若しくはこれらの組み合わせで形成される。

【0029】そして、誘導加熱若しくは誘電加熱の効果を一層高めるために、窒素酸化物分解触媒4に導電体物質であるロジウム(Rh)を担持させるが、担持させる物質はこのロジウムに限定する物ではなく、導電性、若しくは、誘電性をもつ物質であれば、電磁波若しくは電界による誘導加熱若しくは誘電加熱が可能であるので、これらを担持させることにより、加熱をより効率よく行うことができるようになる。

【0030】また、再生時期の検知や加熱の制御のために、窒素酸化物分解触媒4に温度センサ21を設け、下流側の排気通路3に窒素酸化物濃度センサ22を設ける。

【0031】[排ガス処理方法]次に、上記の構成による排ガス浄化装置1による排ガス浄化方法について説明する。

【0032】まず、窒素酸化物分解触媒4の触媒が活性化された状態では、間接型加熱装置10を作動させずに、排ガスGを浄化する。

【0033】この排ガスGの浄化を継続すると、窒素酸化物分解触媒4に、窒素酸化物の一部が硝酸塩や亜硝酸塩として触媒中に残って蓄積され、触媒活性が劣化する

る。

【0034】この劣化状態は、下流側排気通路3に設けた窒素酸化物濃度センサ22によって検出される窒素酸化物濃度により、制御装置20で検知されるので、所定の判定値以上の窒素酸化物濃度となった時に、窒素酸化物分解触媒4を再生処理する。

【0035】この再生処理は、制御装置20により、高周波電流供給装置12を作動させ、2.45GHz程度の工業用高周波電流を誘導コイル11に供給し、この誘導コイル11で電磁波及び電界を発生する。

【0036】この一方の電磁波により、窒素酸化物分解触媒4のロジウム等の導電性物質が誘導加熱されて発熱するので、窒素酸化物分解触媒4の触媒成分が加熱される。また、他方の電界により、窒素酸化物分解触媒4の誘電性物質が誘電加熱されるので発熱し、窒素酸化物分解触媒4の触媒成分が加熱される。

【0037】この窒素酸化物分解触媒4の触媒成分は加熱されることにより、吸着した窒素酸化物が活性化されて脱離して、窒素 N_2 及び酸素 O_2 に分解され、浄化されたガスGcとなって排出される。それと共に、窒素酸化物分解触媒4に蓄積された硝酸塩や亜硝酸塩等を放出および分解するので、触媒活性を取り戻すことができ、触媒成分は再生される。

【0038】なお、窒素酸化物に対する浄化能力の低下は、 NO_x 濃度センサによる検知の他に、装置の簡略化を図るために浄化継続時間が所定の判定値を超えたことで判断してもよい。

【0039】そして、この再生時には、制御装置20で窒素酸化物分解触媒4を昇温し過ぎないように、温度センサ21の検出値を入力して監視し、窒素酸化物分解触媒4が再生の適温内にあるように電磁波及び電界のエネルギー、即ち、誘導コイルに流す高周波電流を制御する。

【0040】そして、適当な再生設定時間を経過した時に、窒素酸化物分解触媒4の再生が終了したとして、誘導コイル11への高周波電流の供給を停止する。

【0041】以上の窒素酸化物分解触媒4が活性化された状態の排ガスGの浄化と、窒素酸化物分解触媒4の再生とを繰り返し行い、継続して排ガスGの浄化を行う。

【0042】この再生処理に関して、本発明者らは、導電性物質としてロジウム(Rh)を担持したブラウンミラライト系触媒に対して、長期間使用して活性を完全に失った後で、誘導加熱による加熱を行い、その再生状態を図2～図4に示すX線回折パターンで検討した。

【0043】まず、ブラウンミラライト系の NO_x 還元触媒の排ガス浄化試験使用前のX線回折パターンを図2に、長期間排ガス浄化試験に使用し、活性を完全に失った状態のX線回折パターンを図3に示す。

【0044】この図2～図4への移行により、図4の□印で示すように19°付近に排ガス中の NO_x によって

生成した硝酸バリウムのピークが発現し、図2及び図4の▽印で示すように30°付近のブラウンミラライトのピークが消失する。

【0045】この図3の活性を完全に失った状態の触媒に、誘導加熱で加熱した後の状態のX線回折パターンを図4に示す。この図4の□印で示すように19°付近の硝酸バリウムのピークが減少し、また、▽印で示すように30°付近のブラウンミラライトのピークが再度発現し、この触媒が再生されていることを示した。

10 【0046】そこで、この触媒で NO_x 還元試験を行なった結果、図5に示すような NO_x 除去特性を得られ、誘導加熱により、触媒が活性を回復することが確認できた。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る排ガス処理装置及び排ガス処理方法によれば、次のような効果を奏することができる。

20 【0048】排ガス中の NO_x を還元浄化する NO_x 還元触媒の再生処理を、誘導加熱若しくは誘電加熱の間接型加熱装置により、触媒に担持させた導電性物質や誘電性物質を誘導加熱若しくは誘電加熱させることにより行なうので、捕集体の内部の触媒まで、効率よく加熱することができ、触媒全体を効率よく再生できる。

【0049】また、この誘導加熱は、常時行なわずに、触媒の再生時のみに行なうのでエネルギー的にも効率が良い。

【0050】従って、触媒活性を失った窒素酸化物分解触媒を効率よく加熱して、触媒活性を回復させて窒素酸化物触媒を再生処理することができ、排ガスの浄化を低エネルギーで効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の排ガス触媒用装置の構成図である。

【図2】ブラウンミラライト系触媒のX線回折パターンを示す図であり、排ガス浄化試験を行なう前の状態を示す図である。

【図3】ブラウンミラライト系触媒のX線回折パターンを示す図であり、排ガス浄化試験を行なった後の状態を示す図である。

40 【図4】ブラウンミラライト系触媒のX線回折パターンを示す図であり、排ガス浄化試験の後で再生させた後の状態を示す図である。

【図5】本発明に係る排ガス処理方法における NO_x 除去特性の変化を示す図である。

【符号の説明】

- 1 排ガス処理装置
- 2, 3 排ガス通路
- 4 窒素酸化物分解触媒
- 10 間接型加熱装置
- 11 誘導コイル

(5)

特開2002-204960

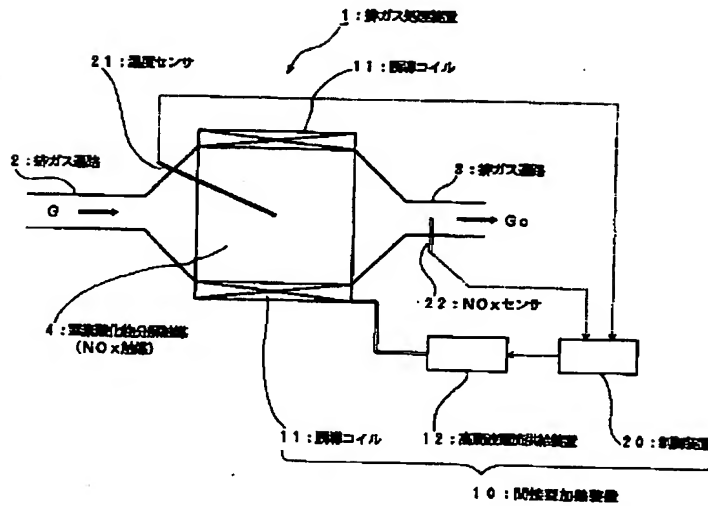
8

12 高周波電流供給装置
20 制御装置

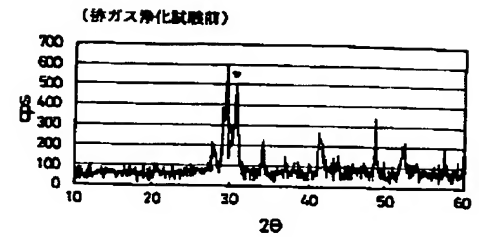
* G 排気ガス

*

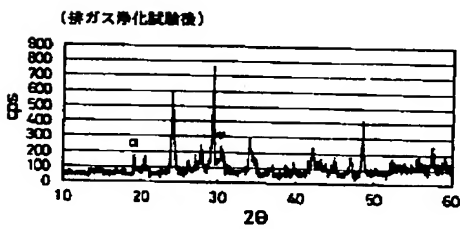
【図1】



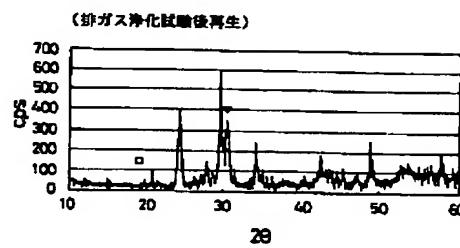
【図2】



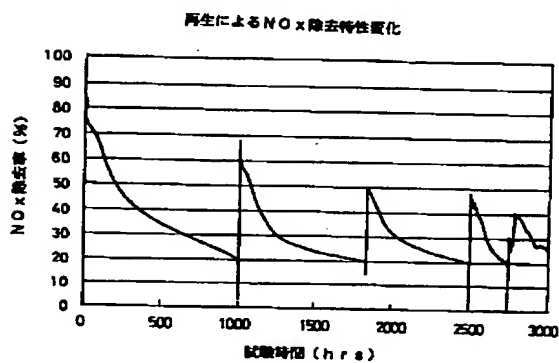
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 N 3/24

F 0 1 N 3/28

3 0 1 C

3/28

3 0 1

B 0 1 D 53/36

Z A B K

(72)発明者 内藤 功

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い
すゞセラミックス研究所内Fターム(参考) 3G091 AA18 AB05 AB06 BA07 CA01
CA04 EA18 EA33 FC02 GB05W
GB09W HA37 HA38
4D048 AA06 AB02 BA03Y BA09X
BA11Y BA24Y BA30Y BA31Y
BA32Y BA33X BA41X BA42X
BD01 CC53 DA01 DA02 DA08
DA13 EA03